



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 **Offenlegungsschrift**  
10 **DE 43 11 437 A 1**

61 Int. Cl.<sup>5</sup>:  
**B 41 F 13/06**

21 Aktenzeichen: P 43 11 437.7  
22 Anmeldetag: 7. 4. 93  
43 Offenlegungstag: 17. 2. 94

DE 43 11 437 A 1

30 Innere Priorität: 32 33 31  
10.08.92 DE 42 26 386.7

71 Anmelder:  
Koenig & Bauer AG, 97080 Würzburg, DE

72 Erfinder:  
Eckert, Günther, 8705 Zellingen, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Wendestange für Materialbahnen

57 Mit der Erfindung soll eine stabile und gleitführungsfrei umlegbare Wendestange geschaffen werden. Erfindungsgemäß geschieht dies dadurch, daß die Wendestange beim Umlagen in einer Ebene gleichzeitig eine Bewegung in Richtung einer x-z-Achse ausführt, daß das jeweilige Ende der Wendestange mit einer in Richtung der z-Achse bewegbaren Führung verbunden ist und mindestens ein Schlitten zusätzlich in x-Richtung eines rechtwinkligen Koordinatensystems bewegbar ist. Dadurch ist es mit Vorteil möglich, die Wendestangen stabil zu lagern und umzulegen. Weiterhin kann automatisch die Richtung der Blasluftlöcher um 180° am Umfang der Wendestange verstellt werden.

DE 43 11 437 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Wendestange für eine Materialbahn, vorzugsweise eine Papierbahn in Druckmaschinen entsprechend dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Es ist allgemein bekannt, Wendestangen bei entsprechendem Produktionswechsel umzulegen, d. h. ihre axiale Lage um 90° zu verändern. Demzufolge müssen sich die Austrittsöffnungen der Wendestange für Blasluft auf der Seite befinden, welche gerade von der Papierbahn umschlungen ist. Dazu wird in der gattungsgemäßen DE 40 13 229 C1 eine Wendestangenanordnung zum Übereinanderführen von Strängen vorgeschlagen, bei welcher eine Winkelwendestange in einer ersten Ebene und eine Parallelwendestange in einer zweiten Ebene angeordnet ist. Bei Produktionswechsel werden die genannten Wendestangen umgelegt und dabei gleichzeitig ihre Funktionen vertauscht. Dazu ist es erforderlich, die einlaufende Papierbahn bzw. den einlaufenden Papierstrang in eine andere Ebene zu führen.

Nachteilig dabei ist, daß die einseitig mit einem Gelenk verbundenen Wendestangen beim automatischen Umlegen mit ihrem zweiten Ende durch eine die Wendestange an ihrem Umfang umschließende Gleitführung verschoben wird, so daß die im Mantel der Wendestange befindlichen Blasluftlöcher mit Papierstaub und dgl. zugesetzt werden können. Darüberhinaus weist die Wendestange aufgrund der genannten konstruktiven Merkmale für den Umlegevorgang eine Lagerung bzw. Führung auf, die für einen Dauerbetrieb relativ instabil ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine stabile und gleitführungsfrei um 90° umlegbare Wendestange zu schaffen.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die Merkmale des kennzeichnenden Teils des Patentanspruches 1 gelöst.

Die mit der Erfindung erzielbaren Vorteile bestehen insbesondere darin, daß eine stabile und gleitführungsfrei umlegbare Wendestange geschaffen worden ist, bei welcher im Falle einer Automatisierung des Umlegevorganges der Wendestange um 90° gleichzeitig und zwangsläufig mit geringem technischem Aufwand ein Verstellen der Luftaustrittsöffnungen erfolgen kann, so daß der Austritt von Blasluft nur auf der Seite der Wendestange erfolgt, die von der Papierbahn umschlungen ist. Weiterhin können die einzelnen Wendestangen rechtwinklig zu den Seitengestellten der Maschine bewegt werden. Dadurch ist es möglich, ein seitliches Verlaufen der Papierbahn zu korrigieren. Weiterhin ist es möglich, nur einen der beiden Wendestangenhalter rechtwinklig zu den Seitengestellten zu verfahren, so daß der Winkel der Wendestange geändert wird. Damit kann ein seitliches Verlaufen eines gewendeten Papierstranges korrigiert werden. Darüberhinaus ist es auch möglich, daß bei einem gegensinnigen Bewegungen der beiden Wendestangenenden ein Umlegen der Wendestange zur Wendung der anderen Teilbahn erzielt wird. Auch ein "Überkreuz-Umlegen" für Bay-Window-Betrieb ist auf diese Weise möglich.

Die Erfindung wird nachfolgend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert. Die nachfolgende Zeichnung zeigt in

Fig. 1 eine schematische Darstellung des Umlegens einer Wendestange in der Draufsicht,

Fig. 2 eine Ansicht B nach Fig. 1,

Fig. 3 eine Einzelheit Y nach Fig. 1,

Fig. 4 eine Ansicht E des Getriebes nach Fig. 3,

Fig. 5 einen Schnitt V-V aus Fig. 3,

Fig. 6 einen Schnitt VI-VI aus Fig. 1.

Eine Wendestange 1, 58 besteht aus einem Rohr 2, welches an beiden Enden 3, 4 (Ende 4 nicht dargestellt) jeweils ein Wälzlager 141, 142 aufweist, das einerseits mit seinem Außenring (nicht dargestellt) am Innenmantel 143 des Rohres 2 anliegt und in seinem Innenring (nicht dargestellt) reibschlüssig eine rohrförmige Tragachse 144 aufnimmt. Die Tragachse 144 ist stirnseitig auf der Seite des Endes 4 des Rohres 2 mit einer Öffnung versehen, welche über einen Schlauch mit einer nicht dargestellten Blasluftquelle in Verbindung steht. Die andere Seite der Tragachse 144 ist verschlossen.

Die rohrförmige Tragachse 144 ist zwischen ihrem Außenmantel und dem Innenmantel 143 am Ende 4 kurz vor den Wälzlager 141, 142 und den am anderen Ende 3 des Rohres 2 angeordneten Wälzlager 141, 142 mit Dichtringen versehen, von denen nur ein am Ende 3 des Rohres 2 befindlicher Dichtring 147 dargestellt ist. Die rohrförmige Tragachse 144 weist an ihrem Umfang nicht dargestellte Löcher auf, durch welche die über die Öffnung 146 zugeführte Blasluft in einen Raum zwischen den Innenmantel 143 des Rohres 2 und den Außenmantel der Tragachse 144 entweichen kann, welcher andererseits durch die Dichtringe 147 begrenzt ist. Das Rohr 2 der Wendestange 1, 58 weist an seinem Umfang halbseitig in ganzer Länge, sich in radialer Richtung erstreckende Luftöffnungen 11 auf. Weiterhin ist das Rohr 2 der Wendestange 1, 58 an einem Ende 3, 4, vorzugsweise am Ende 3, stirnseitig mit einem fest und koaxial zur Rotationsachse 8 angeordneten Zahnrad 148 versehen, welches vorzugsweise als Kegelzahnrad mit einer Zahnanzahl  $d/2$  ausgebildet ist. Die Wendestange 1 ist an ihren Rohrenden 3, 4 über in einer Ebene bewegbare Drehgelenke 33, 41 jeweils mit einem Wendestangenhalter 36, 42 verbunden. Die Wendestangenhalter 36, 42 weisen kreisrunde Öffnungen auf, durch welche reibschlüssig Tragspindeln 34, 43 geführt sind, die in Seitengestellten 9, 21 gehalten sind. Wie in Fig. 1 und 2 dargestellt, weisen die Wendestangenhalter 36, 42 zu den bereits genannten, die Tragspindeln 34, 43 aufnehmenden Öffnungen noch parallel dazu angeordnete Gewindebohrungen 64, 66 auf, in denen zu den Tragspindeln 34, 43 parallel verlaufende, seitengestellteste Gewindespindeln 71, 72 geführt sind.

Die Wendestange 58 ist analog zur Wendestange 1 über Drehgelenke 33, 41 und mittels Wendestangenhalter 61, 59 auf seitengestellfesten Tragspindeln 63, 62 verschiebbar geführt. Parallel zu den Tragspindeln 63, 62 verlaufen in Fig. 1 und 2 angedeutete Gewindespindeln 74, 73, die mit Gewindebohrungen 68, 67 der Wendestangenhalter 61, 59 zusammenwirken.

Der Wendestangenhalter 36 weist stoffschlüssig auf seiner der Wendestange 1, 58 zugewandten Seite eine sich

in axialer Richtung (bei Stellung II der Wendestange 1) erstreckende Gabel auf, zwischen deren Schenkel die Tragachse 144 der Wendestange 1, 58 mittels eines Bolzens 151 schwenkbar gelagert ist. Der Bolzen 151 weist auf seiner einen Seite einen Kopf 152 und auf seiner anderen Seite ein wendestangenhalterfestes Zahnrad 153, vorzugsweise ein sich parallel zur Rotationsachse 8 erstreckendes, mit einer Schrägverzahnung und einer Zähneanzahl  $d$  auf, das mit dem Zahnrad 148 kämmt. Das Zahnrad 153 kann als Zahnsegment ausgeführt werden.

In Fig. 1 wird schematisch ein Umlegevorgang einer Wendestange 1 gezeigt. Fig. 2 zeigt die Anordnung dieser und einer weiteren Wendestange aus einer Seitenansicht. Die Wendestange 1 ist mit ihren Wendestangenhaltern 42, 36 in der Lage III dargestellt, d. h. die nicht gezeigten Luftaustrittsöffnungen sind in Richtung Seitengestell 21 geöffnet, durch einen kleinen Pfeil mit 11 gekennzeichnet, so daß z. B. eine nicht dargestellte halbbreite Papierbahn aus Richtung Tragspindel 43 an der oberen, dem Seitengestell 9 nahen, Seite über eine im Winkel von  $45^\circ$  zu den Seitengestellen 9, 21 angeordnete Wendestange 58 um  $90^\circ$  in ihrer Richtung geändert, anschließend in Richtung Seitengestell 21 geführt und über die Wendestange 1 um  $90^\circ$  in ihrer Richtung geändert und auf der unteren, dem Seitengestell 21 nahen, Seite in Richtung Tragspindel 34 aus dem Wendestangenestell herausgeführt wird. (Wendung einer halben Bahn von Seitengestell 9 nach Seitengestell 21). Es versteht sich, daß bei der Wendestange 58 die in Richtung Seitengestell 9 weisenden Luftöffnungen geöffnet sind, wiederum durch einen kleinen Pfeil mit 11 gekennzeichnet. Die Wendestangenhalter 42, 36 der Wendestange 1 sind dabei in einer unteren Ebene verschiebbar auf Tragspindeln 43, 34 geführt und Wendestangenhalter 59, 61 der Wendestange 58 sind dabei in einer zweiten oberen Ebene auf Tragspindeln 62, 63 geführt (Fig. 5). Sämtliche Wendestangenhalter 36, 42; 59, 61 weisen eine separate Gewindebohrung 64, 66, 67, 68 auf, jeweils zur Aufnahme einer Gewindespindel 71, 72, 73, 74, welche wiederum durch einen Antrieb angetrieben wird, der in Fig. 3 dargestellt ist. Die Tragspindeln 43, 62 sind jeweils seitengestellfest gelagert. Es soll nachfolgend nur die Lageveränderung der Wendestange 1 beschrieben werden. Durch die Abwärtsbewegung des einen Wendestangenhalters 42 der Wendestange 1 aus Lage III auf der Tragspindel 43 sowie die gleichzeitige Aufwärtsbewegung des anderen Wendestangenhalters 36 auf der Tragspindel 34 wird die Wendestange 1 gestreckt und kommt in die gestrichelt dargestellte waagerechte Stellung II. Dabei wird die in den Seitengestellen 9, 21 beweglich gelagerte Tragspindel 34 in die gestrichelt dargestellte Lage F gebracht. Durch weiteres Verschieben der Wendestange 42, 36 in den bereits angegebenen Richtungen nimmt die Wendestange 1 nunmehr die Stellung I ein (gestrichelt dargestellt). Dabei sind die dem Seitengestell 9 zugewandten Luftöffnungen 11 geöffnet.

Somit führen die Wendestangen 1, 58 beim Umlegen in einer Ebene zeitgleich eine Bewegung in einer x- und in einer z-Richtung in einem rechtwinkligen Koordinatensystem aus, deren x-Achse parallel zu den Seitengestellen 9, 21 verläuft und in Fig. 1 parallel zur Rotationsachse der Wendestange 1 in Lage II dargestellt ist, und deren z-Achse rechtwinklig zu den Seitengestellen 9, 21 und parallel zu den Tragspindeln oder Traversen 34, 43, 63, 62 verläuft und in Fig. 1 die Drehgelenke 41 der Wendestangen 1, 58 verbindet. Somit bewegen sich die Führungen bzw. Wendestangenhalter oder auch Schlitten 36, 42; 59, 61 in Richtung der z-Achse und zumindest eine Führung bzw. ein Wendestangenhalter 36, 61 ist in Richtung der x-Achse verschiebbar. Es ist natürlich auch möglich, die Wendestangen 1, 58 statt in z-y-Richtung in x-y-Richtung zu bewegen.

Die Fig. 3 und 4 zeigen einen Antrieb der verschiebbaren Wendestangenhalterung 36 der Wendestange 1 auf der Tragspindel 34. Die Tragspindeln 34, 63 sind an ihren Enden in Gleitsteinen gelagert, die wiederum in seitengestellfesten Längsführungen verschiebbar sind. Dies ist in Fig. 3 am Beispiel der Tragspindel 34 dargestellt, welche mit ihrem dem Seitengestell 21 zugewandten Ende in einem Gleitstein 76 gelagert ist, der in einer an der Innenseite des Seitengestells 21 formschlüssig angeordneten Längsführung 77 abgebunden verschiebbar ist. An einer Seitenwand der Längsführung 77 ist jeweils eine Zahnstange 78 befestigt, welche sich über die gesamte Länge der Längsführung 77 parallel zu dieser erstreckt. Auf der Tragspindel 34 ist formschlüssig ein Zahnrad 79 aufgebracht, welches mit der Zahnstange 78 in Eingriff steht.

Die Gewindespindel 71 ist mit der Gewindebohrung 64 des Wendestangenhalters 36 in Eingriff. Das dem Seitengestell 21 zugewandte Ende der Gewindespindel 71 ragt durch einen nicht dargestellten Längsschlitz durch das Seitengestell 21 hindurch und trägt eine Zahnriemenscheibe 81. Über ein einen Achsversatz ausgleichendes Zahnriemengetriebe 82 ist die Zahnriemenscheibe 81 mit einem Elektromotor 83 über Zahnriemen 84, 86 verbunden.

Der Tragspindel 63 sowie der Gewindespindel 74 ist auf ihrem dem Seitengestell 9 zugewandten Ende eine gleiche Lagerung 76, 77, 78, 79 zugeordnet, jedoch ohne Antrieb 81, 82, 83. Die Tragspindeln 34; 63 sind noch darüberhinaus an ihrem dem Seitengestell 9 zugewandten Enden mit Zahnradern 79 versehen, die jeweils mit an den Längsführungen 77 angeordneten Zahnstangen 78 in Eingriff stehen.

Die Enden der Tragspindeln 43, 62 sowie die Enden der Gewindespindeln 72, 73 sind ortsfest jeweils in den Seitengestellen 9, 21 gelagert. Die dem Seitengestell 21 zugewandten Enden der Gewindespindeln 72, 73 sind mit einem Antrieb, z. B. Elektromotor 75, für Gewindespindel 72 versehen. Ein Elektromotor für Gewindespindel 73 ist nicht dargestellt.

Soll nun z. B. die Wendestange 1 entsprechend der Darstellung nach Fig. 4 von der Stellung III über die Stellung II nach Stellung I umgelegt werden, d. h. um  $90^\circ$  gegenüber ihrer ursprünglichen Stellung verschwenkt werden, so werden die Gewindespindeln 71, 72 über die zugeordneten Getriebe (Getriebe 82 ist dargestellt) bzw. Elektromotoren 83, 75 in jeweils gegensinniger Drehrichtung so bewegt, daß der Wendestangenhalter 42 auf der Tragspindel 43 in Richtung Seitengestell 21 verfährt und der Wendestangenhalter 36 auf der Tragspindel 34 in Richtung Seitengestell 9 verfährt, bis die Stellung I der Wendestange 1 nach Fig. 1 erreicht ist. Dabei wird die Bewegung der Tragspindel 34 durch seitengestellfeste Anschläge 154, 156 begrenzt. Dabei beschreibt der Wendestangenhalter 36 eine gestrichelt gezeichnete halbkreisförmige Kurve 87. Die mittels Zahnradern 79 in Zahnstangen 78 an beiden Enden geführten Tragspindeln 34, 63 werden während des Bewegens der Tragspindeln 34, 63 jeweils synchron bewegt.

Während des Umlegens der Wendestange 1 um 90° bewegt sich die Wendestange 1 mittels des Drehgelenkes 33 um 90° gegenüber dem auf der Tragspindel 34 verschiebbaren Wendestangenhalter 36. Bei dieser Bewegung kämmt das stirnseitig am Rohr 2 der Wendestange 1 befestigte Zahnrad 148 mit dem wendestangenhalterfesten Zahnrad 153, so daß während des Verschwenkens oder Umlegens der Wendestange 1 um 90° das Rohr 2 eine Drehbewegung ausführt.

Die Drehbewegung um 180° ergibt sich aus der Zähneanzahl d des Zahnrades 153 und der Zähneanzahl d/2 des am Rohr 2 befestigten Zahnrades 148. Demzufolge entströmt der Wendestange 1 in der gestrichelt dargestellten Lage I die Luft durch die mit Pfeil versehene, in Richtung Seitengestell 9 weisende Luftöffnung 11.

Es ist auch möglich, die Tragspindeln 34; 43, 62, 63 jeweils mit einer Zahnstange zu kombinieren, in welche jeweils ein im Wendestangenhalter oder Schlitten 36, 61, 42, 59 gelagertes und durch einen Stellmotor angetriebenes Zahnrad eingreift und die genannten Wendestangenhalter 36, 61, 42, 59 auf den Tragspindeln oder Führungen 34, 43, 62, 63 verschiebbar gestaltet.

#### Teileliste

15	1 Wendestange
	2 Rohr (1, 58)
	3 Ende (2)
	4 Ende, nicht dargestellt (2)
20	5 —
	6 —
	7 —
	8 Rotationsachse (2)
	9 Seitengestell
25	10 —
	11 Luftöffnung (2)
	12 —
	13 —
	14 —
30	15 —
	16 —
	17 —
	18 —
	19 —
35	20 —
	21 Seitengestell
	22 —
	23 —
	24 —
40	25 —
	26 —
	27 —
	28 —
	29 —
45	30 —
	31 —
	32 —
	33 Drehgelenk
	34 Tragspindel
50	35 —
	36 Wendestangenhalter
	37 —
	38 —
	39 —
55	40 —
	41 Drehgelenk
	42 Wendestangenhalter
	43 Tragspindel
	44 —
60	45 —
	46 —
	47 —
	48 —
	49 —
65	50 —
	51 —
	52 —
	53 —

54 —	
55 —	
56 —	
57 —	
58 Wendestange	
59 Wendestangenhalter (58)	5
60 —	
61 Wendestangenhalter (58)	
62 Tragspindel (58)	
63 Tragspindel (58)	10
64 Gewindebohrung (36)	
65 —	
66 Gewindebohrung (42)	
67 Gewindebohrung (59)	
68 Gewindebohrung (61)	15
69 —	
70 —	
71 Gewindespindel (36)	
72 Gewindespindel (42)	
73 Gewindespindel (63)	
74 Gewindespindel (64)	20
75 Elektromotor (72)	
76 Gleitstein	
77 Längsführung	
78 Zahnstange	
79 Zahnrad	25
80 —	
81 Zahnriemenscheibe	
82 Zahnriemenscheibe	
83 Elektromotor	30
84 Zahnriemen	
85 —	
86 Zahnriemen	
87 Kurve (36)	
88 bis 140 —	35
141 Wälzlager (2)	
142 Wälzlager (2)	
143 Innenmantel (2)	
144 Tragachse (2)	
145 —	
146 —	40
147 Dichtring	
148 Zahnrad (2)	
149 Gabel	
150 —	45
151 Bolzen	
152 Kopf (151)	
153 Zahnrad (36, 61)	
154 Anschlag	
155 —	50
156 Anschlag	
d Zähnezahl (153)	
d/2 Zähnezahl (148)	
I Stellung	
II Stellung	55
III Stellung	
F Lage (34) bei Stellung II	

#### Patentansprüche

1. Wendestange (1; 58) für eine Materialbahn, vorzugsweise eine Papierbahn, wobei die Wendestange (1; 58) an ihren beiden Enden in jeweils einem Schlitten schwenkbar (36, 42; 59, 61) aufgenommen ist und die Schlitten (36, 42; 59, 61) in z-Richtung auf einer in Seitengestellen (9; 21) befestigten ersten Führung (43, 62) und einer zweiten Führung (34, 63) bewegbar und arretierbar sind und wobei die Wendestange (1; 58) beim Bewegen in der z-Richtung gleichzeitig eine Bewegung in x-Richtung ausführt, **dadurch gekennzeichnet**, daß mindestens ein Schlitten (36, 61) zusätzlich in der x-Richtung bewegbar ist.
2. Wendestange nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest der auf der zweiten Führung (34, 63) in z-Richtung bewegbar angeordnete Schlitten (36, 61) gemeinsam mit der zweiten

Führung (34, 63) in x-Richtung bewegbar ist.

3. Wendestange nach den Patentansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Schlitten (36, 42; 59, 61) jeweils aus einem eine Bohrung für eine Tragspindel (34, 43; 63, 62) und eine Gewindebohrung (64, 66; 67, 68) für eine Gewindespindel (71, 72; 73, 74) aufweisenden Wendestangenhalter (36, 42; 59, 61) besteht, welcher auf einer in z-Richtung rechtwinklig zu den Seitengestellen (9, 21) verlaufenden Tragspindel (34, 43; 63, 62) verschiebbar ist.

4. Wendestange nach den Patentansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest ein auf der Tragspindel (34, 63) verschiebbarer Schlitten (36, 61) auf einer gestellfesten Längsführung (76, 77) in Richtung der x-Achse verschiebbar ist.

5. Wendestange nach den Patentansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß an einem Schlitten (36; 61) ein wendestangenhalterfestes, mit seinem Umfang in seitengestellparalleler Richtung weisendes Zahnrad (153) mit einer Zähneanzahl (d) angeordnet ist, welches mit einem an der Stirnseite eines drehbar gelagerten Rohres (2) koaxial zu einer Rotationsachse (8) des Rohres (2) fest angeordneten, eine halbe Zähnezahl (d/2) aufweisenden Zahnrad (148) in Eingriff steht.

6. Wendestange nach den Patentansprüchen 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Gewindespindel (71, 72; 73, 74) jeweils mit einem Antrieb (81, 82, 83, 84, 86) in Verbindung steht.

7. Wendestange nach den Patentansprüchen 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die in x-Richtung verschiebbaren Tragspindeln (34, 63) an ihren Enden jeweils ein drehfestes Zahnrad (79) aufweisen, welches jeweils mit einer seitengestellfesten in x-Richtung verlaufenden Zahnstange (78) kämmt.

8. Wendestange nach den Patentansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Führung (36, 42; 59, 61) jeweils einen Stellmotor und ein Zahnrad aufweist, daß das Zahnrad in eine auf einer Tragspindel (34, 43; 63, 62) angeordnete Zahnstange eingreift, daß der Schlitten (36, 42; 59, 61) auf der Tragspindel (34, 43; 63, 62) in y-Richtung verschiebbar ist.

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

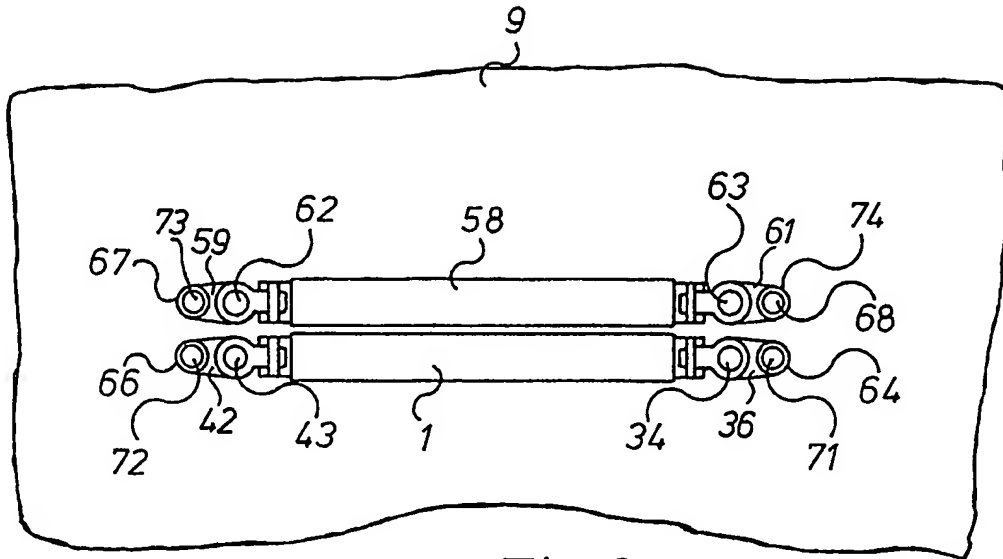


Fig. 2

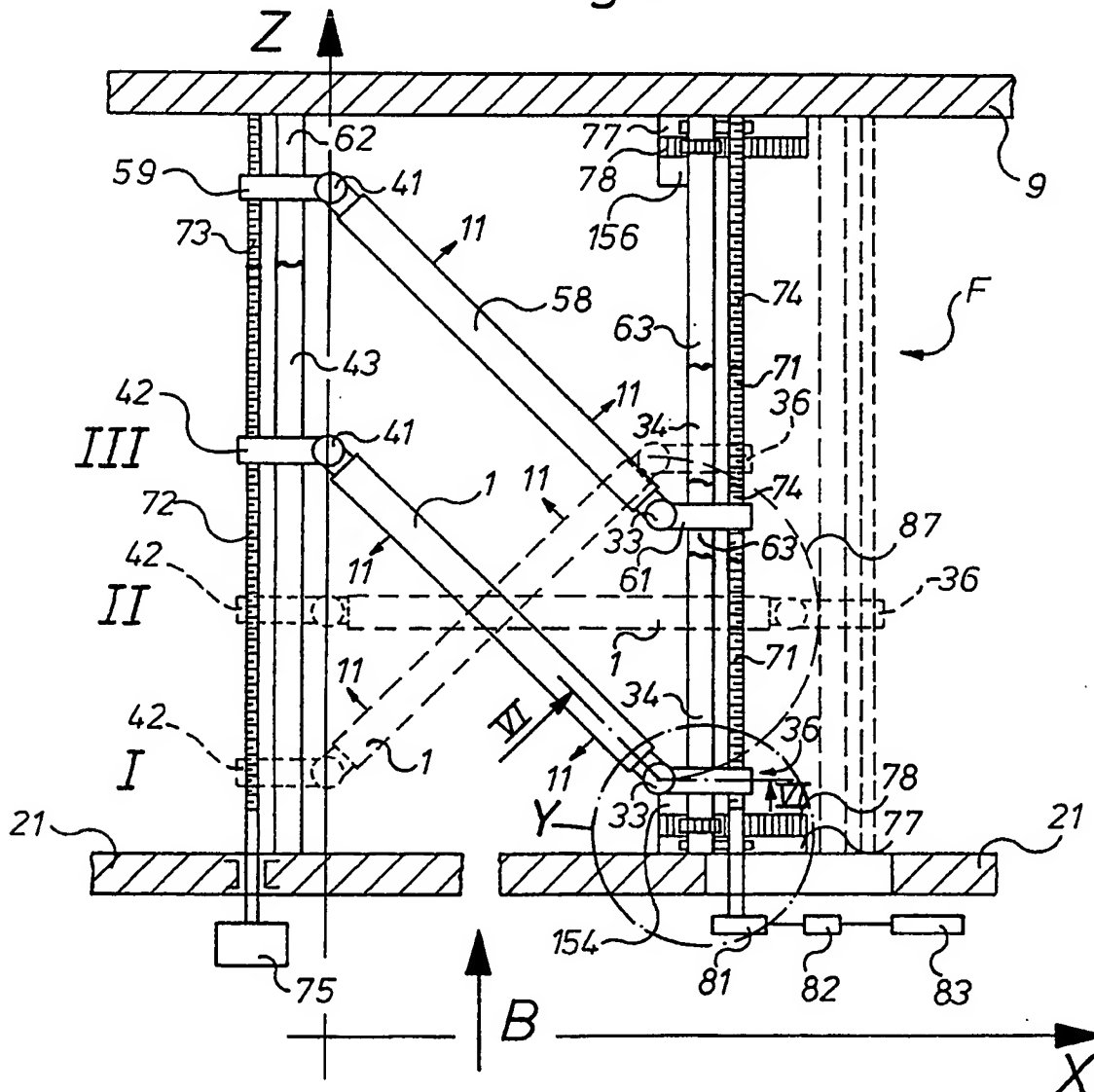


Fig. 1

